

Original Nord-Lock Keilsicherungs-scheiben

BENUTZERHANDBUCH

Verbindungsarten

3

Montageanleitung

4

Produktinformation

5

Drehmomentempfehlungen

6-8



STAHL



EDELSTAHL



254 SMO®

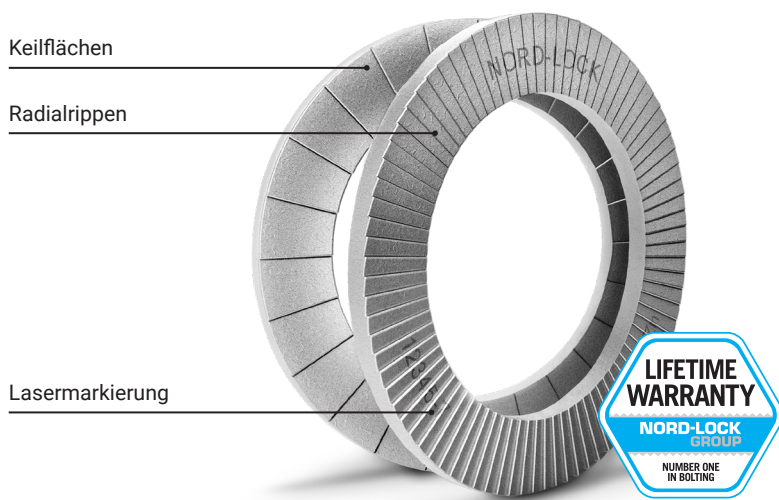


ALLOY 718



ALLOY C-276

Verhindert das Lösen von Schraubenverbindungen



Nord-Lock Keilsicherungsscheiben sind selbsthemmende Sicherungselemente und können für normale und hochfeste Schrauben (bis einschließlich Festigkeitsklasse 12.9) verwendet werden.

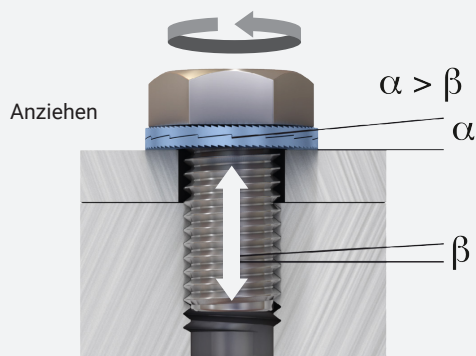
Die Nord-Lock Keilsicherungsscheiben sind sogenannte Losdreh Sicherungen und verhindern zu jedem Zeitpunkt der Lebensdauer einer Schraubenverbindung den Verlust der Vorspannkraft infolge selbsttätigen Losdrehens der Schrauben.

Ein Keilsicherungsscheibenpaar für maximale Sicherheit

Nord-Lock Schraubensicherungssysteme bestehen aus einem Keilsicherungsscheibenpaar mit gegenüberliegenden Keilflächen, die ineinander greifen. Es entsteht ein Keileffekt, welcher verhindert, dass sich die Schraube löst.

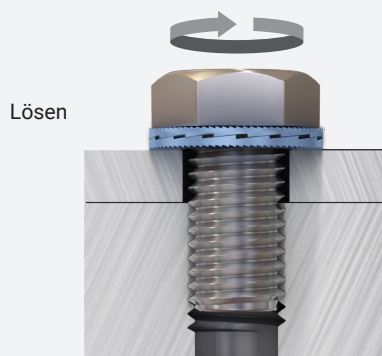
Nord-Lock Keilsicherungsscheiben nutzen diesen Effekt und sichern Schraubenverbindungen durch Erhöhung der Klemmkraft anstatt durch Reibung, um ihre Sicherungswirkung auch bei Vibrationen und dynamischen Belastungen zu entfalten.

So funktioniert es



Die Form der Keilflächen ist so gewählt, dass der Winkel „ α “ stets größer als die Gewindesteigung „ β “ ist.

Beim Anziehen der Schraubenverbindung prägen sich die Radialrippen formschlüssig in die Gegenauflage ein. Das Nord-Lock Keilsicherungsscheibenpaar sitzt fest an seinem Platz und Bewegungen sind nur noch zwischen den innenliegenden Keilflächen möglich. Schon bei geringster Drehung in Löserichtung erfolgt aufgrund der Keilwirkung eine Erhöhung der Vorspannkraft – die Schraube sichert sich somit selbst.



Beim Lösen der Schraubenverbindung entsteht durch das Übereinandergleiten der innenliegenden Keilflächen ein sogenannter Klickeffekt.

Unter diesen Voraussetzungen - Formschluss und Klickeffekt - sichert Nord-Lock jede Schraubenverbindung, auch unter starker Vibration und dynamischer Belastung.

Verbindungsarten

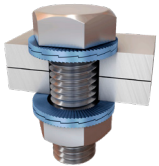
Verwenden Sie diese Anleitung, um die Nord-Lock Original Keilsicherungsscheiben richtig einzusetzen. Um die Keilsicherungsfunktion zu gewährleisten, muss die Härte der mitverspannten Elemente (Schraube, Mutter, Bauteil) mindestens 15% kleiner sein, als die Oberflächenhärte der Keilsicherungsscheiben.

Wenn Sie eine Anwendung haben, die nicht unseren Auslegungskriterien entspricht, kontaktieren Sie uns und wir helfen Ihnen eine Lösung zu finden.



Gewindebohrungen

Nord-Lock Keilsicherungsscheiben sichern die Schraube gegen die Auflagefläche.



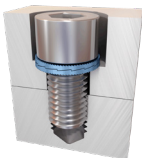
Durchgangsbohrungen

Bei Durchgangsbohrungen ist die Verwendung von zwei Keilsicherungsscheibenpaaren notwendig. Das eine Paar sichert die Schraube und das andere Paar sichert die Mutter gegen das Losdrehen.



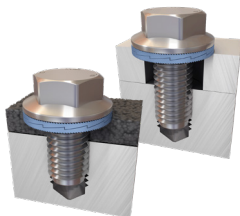
Stiftschrauben

Nord-Lock Keilsicherungsscheiben sichern die Mutter auf der Stiftschraube und machen die Verwendung von Klebstoffen überflüssig.



Senkbohrungen

Der Außendurchmesser der Standard Nord-Lock Keilsicherungsscheiben ist für Senkbohrungen gemäß DIN 974 entwickelt worden. Die Scheiben passen unter den Kopf von Standard-Schrauben.



Anwendungen mit Langlöchern oder weichen Oberflächen

Um die Flächenpressung zu optimieren, wird bei Langlöchern oder auf weichen Materialien wie z.B. Aluminium der Einsatz von Nord-Lock Keilsicherungsscheiben mit vergrößertem Außendurchmesser (sp) in Kombination mit einer Flanschmutter/-schraube empfohlen.



Verbindungen, bei denen Nord-Lock Keilsicherungsscheiben nicht empfohlen werden

- Nicht fixierte Oberflächen (siehe Abbildung)
- Oberflächenhärte größer als die Scheibenhärte
- Sehr weiche Oberflächen wie Holz oder Kunststoff
- Applikationen mit extrem großen Setzverhalten
- Nicht vorgespannte Schraubenverbindungen

Montageanleitung

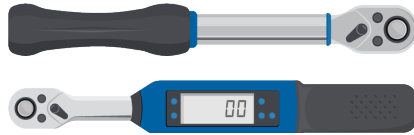
Gewindebohrungen



1.

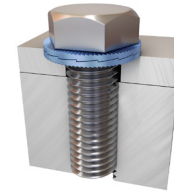
Legen Sie die Keilsicherungsscheiben auf und drehen die Schraube ins Gewinde.

Wir empfehlen die Schraube vorher am Gewinde und am Unterkopf zu schmieren.



2.

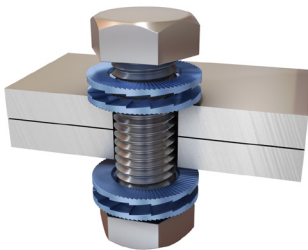
Ziehen Sie die Schraube mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel anhand der Nord-Lock Drehmomentempfehlungen an.



3.

Fertig!

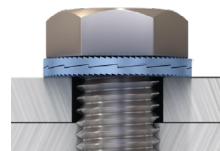
Durchgangsverschraubungen



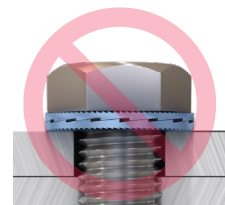
1.

Verwenden Sie ein Paar Keilsicherungsscheiben je Seite. Also sowohl unter dem Schrauben- als auch unter dem Mutterkopf.

Wir empfehlen die Schraube vorher am Gewinde und am Unterkopf zu schmieren.



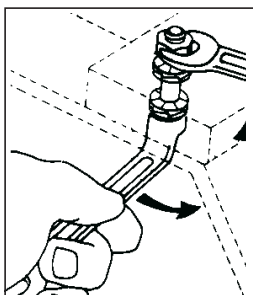
Richtig
Geschlossene Keifflächen



Falsch
Offene Keifflächen

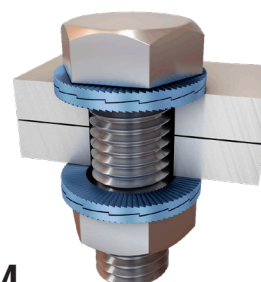
2.

Um Setzungserscheinungen zu vermeiden, achten Sie darauf, dass die Keifflächen geschlossen sind und vollflächig aufeinander aufliegen.



3.

Halten Sie eine Schraube/Mutter gesichert, während Sie den anderen Teil anziehen. Entnehmen Sie die Anzugsmomente unseren Drehmomentempfehlungen.



4.

Fertig!

Produktinformation

Nord-Lock bietet Produkte in einer Vielzahl von Abmessungen, Formen und Materialien an. Sie wurden entwickelt, um selbst den härtesten Bedingungen gerecht zu werden. Wenn Sie Unterstützung bei der Auswahl des am besten geeigneten Produkts benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Nord-Lock Ansprechpartner.

Lagern Sie die Keilsicherungsscheiben trocken bei -15°C bis 25°C (5°F bis 77°F).



STAHL

EDELSTAHL

254 SMO®

ALLOY C-276

ALLOY 718

Anwendungen	Allgemeine Stahlanwendung	Allgemeine Edelstahl-anwendungen	Korrosive Umgebung – chlorhaltige Umgebungen, Offshore, Pumpen, Wärmetauscher, Kernkraftanlagen, Lebensmittel, Medizin, Verarbeitung	Saure Umgebung – Chemische Industrie, Verdampfer, Offshore, Bohrwerkzeuge	Hohe Temperaturen – Gasturbinen, Turbolader, Verbrennungsanlagen
Werkstoffnummer	EN 1.7182	EN 1.4404	EN 1.4547	EN 2.4819 oder gleichwertig	EN 2.4668 oder gleichwertig
Bearbeitung	Durchgehärtet	Oberflächengehärtet	Oberflächengehärtet	Oberflächengehärtet	Oberflächengehärtet
Härte*	≥ 465HV1	≥ 520HV0.05	≥ 600HV0.05	≥ 520HV0.05	≥ 620HV0.05
Korrosionsbeständigkeit**	Mind. 1.000 Stunden im Salzsprühstest nach ISO 9227	PREN 27	PREN 45	PREN 68	PREN 29
Temperaturbereich***	-50°C bis 200°C	-160°C bis 500°C	-160°C bis 500°C	-160°C bis 500°C	-160°C bis 700°C
Schraubengüte	Bis zu 12.9	Bis zu A4-80	Bis zu A4-80	–	–
Produktbezeichnung	NL NLsp	NLss NLspss	NLss-254 NLspss-254	NLss-276 NLspss-276	NLss-718 NLspss-718
Lasermarkierung Typenschlüssel	fZn	SS	254	276	718
Abmessungen	M3–M130 #5 bis 5"	M3–M80 #5 bis 3 1/8"	M3–M39 #5 bis 1 1/2"	M4–M20 #5 bis 1 1/2"	M4–M20 #5 bis 1 1/2"
Beschichtung	Grundierung: Delta Protekt® KL100 Zinklamellen- beschichtung. Deckschicht: VH 302 GZ	–	–	–	–

* Die Härte der Keilsicherungsscheibe muss größer sein als die Härte der Gegenauflage, um ihre Funktion zu gewährleisten.

** Die Korrosionsbeständigkeit wird als PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) bezeichnet. Sie ist eine theoretische Zahl, die aus der chemischen Zusammensetzung des Rohmaterials vor der Oberflächenbehandlung berechnet wird. Die Formel lautet:
PREN = %Cr + 3,3x%Mo + 16x%N.

*** Die Temperaturempfehlungen basieren auf Informationen des Rohstofflieferanten und der Materialprüfungen. Die Sicherungsfunktion ist innerhalb des angegebenen Bereichs nicht beeinträchtigt.

Drehmomentempfehlungen

Die unten aufgeführten Drehmomente wurden in Testlabors verifiziert und stellen ein Konfigurationsbeispiel dar. Die Werte sind Richtwerte und sollten nur als allgemeine Richtlinien verwendet werden, da für jede Schraubenverbindung unterschiedliche Bedingungen und Anforderungen gelten. Wir bieten Ihnen aber eine kostenlose, kundenspezifische Drehmomentberechnung zu jeder Norm an.

Keilsicherungsscheiben aus Stahl - Festigkeitsklasse 8.8

Schrauben- größe	Produkt- name	Höhe [mm]	Öl, $G_f=75\%$ $\mu_{th}=0,15, \mu_h=0,19$		Cu/C Paste, $G_f=75\%$ $\mu_{th}=0,13, \mu_h=0,18$		Dry, $G_f=62\%$ $\mu_{th}=0,18, \mu_h=0,2$	
			Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]
M3	NL3	0,50	1,7	2,4	1,5	2,4	1,5	2,0
M4	NL4	0,70	3,8	4,2	3,6	4,2	3,5	3,5
M5	NL5	0,80	7,5	6,8	6,9	6,8	6,8	5,6
M6	NL6	1,00	13,0	9,7	12,1	9,7	12,0	8,0
M8	NL8	1,25	32,0	18,0	29,0	18,0	29,0	15,0
M10	NL10	1,50	62,0	28,0	57,0	28,0	56,0	23,0
M12	NL12	1,75	107,0	40,0	99,0	40,0	97,0	33,0
M14	NL14	2,00	170,0	55,0	157,0	55,0	155,0	46,0
M16	NL16	2,00	260,0	75,0	240,0	75,0	237,0	62,0
M18	NL18	2,50	364,0	92,0	336,0	92,0	331,0	76,0
M20	NL20	2,50	510,0	118,0	470,0	118,0	464,0	97,0
M22	NL22	2,50	696,0	146,0	642,0	146,0	634,0	120,0
M24	NL24	3,00	878,0	169,0	809,0	169,0	800,0	140,0
M27	NL27	3,00	1.284,0	221,0	1.183,0	221,0	1.172,0	182,0
M30	NL30	3,50	1.750,0	269,0	1.613,0	269,0	1.596,0	222,0
M33	NL33	3,50	2.360,0	333,0	2.173,0	333,0	2.155,0	275,0
M36	NL36	4,00	3.043,0	392,0	2.803,0	392,0	2.776,0	324,0
M39	NL39	4,00	3.931,0	468,0	3.619,0	468,0	3.589,0	387,0
M42	NL42	4,50	4.860,0	538,0	4.476,0	538,0	4.436,0	445,0

Cu/C-Paste = Kupfer/Graphitpaste (Molykote® 1000)
 Öl = WD40
 G_f = Vorspannungsgrad

μ_{th} = Gewindereibungskoeffizient
 μ_h = Unterkopfreibungskoeffizient
 1 N = 0,225 lb
 1 Nm = 0,738 ft-lb

Der Gewindereibungskoeffizient ist ein theoretischer Wert der durch Tests überprüft wurde. Unterkopfreibungskoeffizient ist durch Tests festgestellt.

Die aufgeführten Drehmomentempfehlungen basieren auf der Kellerman & Klein-Berechnung.

Keilsicherungsscheiben aus Stahl - Festigkeitsklasse 10.9

Schrauben- größe	Produkt- name	Höhe [mm]	Öl, $G_f=71\%$ $\mu_{th}=0,15, \mu_h=0,15$		Cu/C Paste, $G_f=75\%$ $\mu_{th}=0,13, \mu_h=0,15$	
			Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]
M3	NL3	0,50	2,0	3,2	2,0	3,4
M4	NL4	0,70	4,5	5,6	4,5	5,9
M5	NL5	0,80	8,9	9,1	8,9	9,6
M6	NL6	1,00	15,5	12,9	15,5	13,6
M8	NL8	1,25	37,0	23,0	37,0	25,0
M10	NL10	1,50	73,0	37,0	73,0	39,0
M12	NL12	1,75	126,0	54,0	126,0	57,0
M14	NL14	2,00	201,0	74,0	201,0	78,0
M16	NL16	2,00	307,0	100,0	306,0	106,0
M18	NL18	2,50	430,0	123,0	429,0	130,0
M20	NL20	2,50	602,0	156,0	600,0	165,0
M22	NL22	2,50	821,0	194,0	818,0	205,0
M24	NL24	3,00	1.036,0	225,0	1.034,0	238,0
M27	NL27	3,00	1.514,0	294,0	1.509,0	310,0
M30	NL30	3,50	2.064,0	358,0	2.058,0	378,0
M33	NL33	3,50	2.782,0	443,0	2.772,0	468,0
M36	NL36	4,00	3.589,0	522,0	3.576,0	551,0
M39	NL39	4,00	4.632,0	624,0	4.613,0	659,0
M42	NL42	4,50	5.731,0	716,0	5.709,0	757,0

Keilsicherungsscheiben aus Stahl - Festigkeitsklasse 12.9

Schrauben- größe	Produkt- name	Höhe [mm]	Öl, $G_F=71\%$ $\mu_{th}=0,15, \mu_h=0,13$		Cu/C Paste, $G_F=75\%$ $\mu_{th}=0,13, \mu_h=0,14$	
			Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]
M3	NL3	0,50	2,2	3,9	2,3	4,1
M4	NL4	0,70	5,1	6,7	5,3	7,1
M5	NL5	0,80	10,0	10,9	10,3	11,5
M6	NL6	1,00	17,4	15,4	18,0	16,3
M8	NL8	1,25	42,0	28,0	43,0	30,0
M10	NL10	1,50	82,0	44,0	85,0	47,0
M12	NL12	1,75	142,0	65,0	146,0	68,0
M14	NL14	2,00	226,0	89,0	233,0	94,0
M16	NL16	2,00	345,0	120,0	355,0	127,0
M18	NL18	2,50	483,0	148,0	498,0	156,0
M20	NL20	2,50	676,0	188,0	696,0	198,0
M22	NL22	2,50	921,0	233,0	948,0	246,0
M24	NL24	3,00	1.165,0	270,0	1.199,0	286,0
M27	NL27	3,00	1.700,0	352,0	1.749,0	372,0
M30	NL30	3,50	2.316,0	430,0	2.386,0	454,0
M33	NL33	3,50	3.124,0	532,0	3.213,0	562,0
M36	NL36	4,00	4.029,0	626,0	4.145,0	662,0
M39	NL39	4,00	5.199,0	748,0	5.346,0	790,0
M42	NL42	4,50	6.434,0	860,0	6.617,0	908,0

Cu/C-Paste = Kupfer/Graphitpaste (Molykote® 1000)

Öl = WD40

G_F = Vorspannungsgrad

μ_{th} = Gewindereibungskoeffizient

μ_h = Unterkopfreibungskoeffizient

1 N = 0,225 lb

1 Nm = 0,738 ft-lb

Der Gewindereibungskoeffizient ist ein theoretischer Wert der durch Tests überprüft wurde.

Unterkopfreibungskoeffizient ist durch Tests festgestellt.

Die aufgeführten Drehmomentempfehlungen basieren auf der Kellerman & Klein-Berechnung.

- Fastener Dimension Guide

Fastener Dimension Guide ist eine webbasierte Anwendung, die das Erfassen von Daten über Befestigungselemente erleichtert und die Berechnung von Schraubenverbindungen ermöglicht.

Testen Sie die App:

fastener-standards.nord-lock.com

Der Fastener Dimension Guide wurde von der Nord-Lock Group in Zusammenarbeit mit dem Swedish Standards Institute (SIS) entwickelt.

- Torquelator by Nord-Lock

Torquelator ist eine Anwendung zur Berechnung des richtigen Drehmoments, die Sie sowohl auf Mobilgeräten als auch auf dem Computer nutzen können.

Testen Sie die App

torquelator.nord-lock.com

Wenn Sie Hilfe bei komplexeren Drehmomentberechnungen benötigen, können Sie sich gerne an uns wenden.

Torque guidelines



2D/3D CAD models



Keilsicherungsscheiben aus Edelstahl

Schrauben- größe	Produkt- name	Höhe [mm]	A4-70 Cu/C Paste, $G_F=65\%$, $\mu_{th}=0,13$, $\mu_h=0,13$		A4-80 Cu/C Paste, $G_F=65\%$, $\mu_{th}=0,13$, $\mu_h=0,13$	
			Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]
M3	NL3ss	0,50	0,8	1,5	1,1	2,0
M4	NL4ss	0,70	1,8	2,6	2,4	3,4
M5	NL5ss	0,80	3,6	4,1	4,8	5,5
M6	NL6ss	1,00	6,3	5,9	8,4	7,8
M8	NL8ss	1,25	15,0	11,0	20,0	14,0
M10	NL10ss	1,50	30,0	17,0	39,0	23,0
M12	NL12ss	1,75	51,0	25,0	68,0	33,0
M14	NL14ss	2,00	81,0	34,0	108,0	45,0
M16	NL16ss	2,00	124,0	46,0	165,0	61,0
M18	NL18ss	2,50	173,0	56,0	231,0	75,0
M20	NL20ss	2,50	243,0	72,0	323,0	95,0
M22	NL22ss	2,50	330,0	89,0	440,0	118,0
M24	NL24ss	3,00	418,0	103,0	557,0	137,0
M27	NL27ss	3,00	609,0	134,0	812,0	179,0
M30	NL30ss	3,50	831,0	164,0	1.108,0	219,0
M36	NL36ss	4,00	1.444,0	239,0	1.925,0	319,0

Nord-Lock Keilsicherungsscheiben aus Edelstahl mit Edelstahlschraube, geschmiert mit Kupfer/Graphitpaste (Molykote® 1000).

254 SMO® Keilsicherungsscheiben

Schrauben- größe	Produkt- name	Höhe [mm]	A4-70 Cu/C Paste, $G_F=65\%$, $\mu_{th}=0,13$, $\mu_h=0,13$		A4-80 Cu/C Paste, $G_F=65\%$, $\mu_{th}=0,13$, $\mu_h=0,13$	
			Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]	Drehmoment [Nm]	Vorspann- kraft [kN]
M3	NL3ss-254	0,50	0,8	1,5	1,1	2,0
M4	NL4ss-254	0,70	1,8	2,6	2,4	3,4
M5	NL5ss-254	0,80	3,6	4,1	4,8	5,5
M6	NL6ss-254	1,00	6,3	5,9	8,4	7,8
M8	NL8ss-254	1,25	15,0	11,0	20,0	14,0
M10	NL10ss-254	1,50	30,0	17,0	39,0	23,0
M12	NL12ss-254	1,75	51,0	25,0	68,0	33,0
M14	NL14ss-254	2,00	81,0	34,0	108,0	45,0
M16	NL16ss-254	2,00	124,0	46,0	165,0	61,0
M18	NL18ss-254	2,50	173,0	56,0	231,0	75,0
M20	NL20ss-254	2,50	243,0	72,0	323,0	95,0
M22	NL22ss-254	2,50	330,0	89,0	440,0	118,0
M24	NL24ss-254	3,00	418,0	103,0	557,0	137,0
M27	NL27ss-254	3,00	609,0	134,0	812,0	179,0
M30	NL30ss-254	3,50	831,0	164,0	1.108,0	219,0
M36	NL36ss-254	4,00	1.444,0	239,0	1.925,0	319,0

254 SMO® Keilsicherungsscheiben mit Edelstahlschraube, geschmiert mit Kupfer/Graphitpaste (Molykote® 1000).

Cu/C-Paste = Kupfer/Graphitpaste (Molykote® 1000)
 G_F = Vorspannungsgrad

μ_{th} = Gewindereibungskoeffizient
 μ_h = Unterkopfreibungskoeffizient
 1 N = 0,225 lb
 1 Nm = 0,738 ft-lb

Der Gewindereibungskoeffizient ist ein theoretischer Wert der durch Tests überprüft wurde. Unterkopfreibungskoeffizient ist durch Tests festgestellt.

Die aufgeführten Drehmomentempfehlungen basieren auf der Kellerman & Klein-Berechnung.